

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-105014

(P2000-105014A)

(43) 公開日 平成12年4月11日 (2000.4.11)

(51) Int. Cl.

F 2 5 B 13/00

識別記号

F I

F 2 5 B 13/00

テ-マ-ト (参考)

A 3 L 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号

特願平10-272770

(22) 出願日

平成10年9月28日 (1998.9.28)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 嶋本 大祐

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 河西 智彦

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外2名)

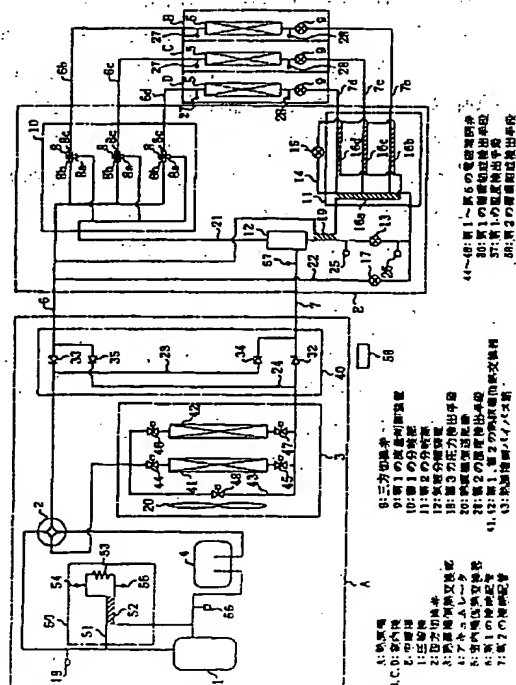
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調和装置

(57) 【要約】

【課題】 複数の室内機で冷房運転と暖房運転とを同時に行なえ、冷媒回路構成を簡潔にして冷媒が漏れにくいようにできる空気調和装置を提供すること。

【解決手段】 室内機 B、C、D で冷房運転と暖房運転とを同時に行なえる冷媒回路が構成されている空気調和装置において、冷媒回路を、第1の接続配管6及び第2の接続配管7と、各室内機の室内機側熱交換器5と第1の接続配管6及び第2の接続配管7とに接続して設けられた第1の分岐部10と、各室内機の第1の流量制御装置9と第1の接続配管6及び第2の接続配管7とに接続して設けられた第2の分岐部11と、第1の分岐部10に設けられ各室内機を第1の接続配管6又は第2の接続配管7に選択的に連通させる三方切換弁8とを備えた構成とし、冷媒回路に非共沸混合冷媒を封入した。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機、四方切換弁、及び熱源機側熱交換器を有する熱源機と、それぞれ室内機側熱交換器及び第1の流量制御装置を有する複数の室内機とを備え、上記複数の室内機で冷房運転と暖房運転とを同時に行なえる冷媒回路が構成されている空気調和装置において、上記冷媒回路に冷媒としてHFCを封入したことを特徴とする空気調和装置。

【請求項2】 圧縮機、四方切換弁、及び熱源機側熱交換器を有する熱源機と、それぞれ室内機側熱交換器及び第1の流量制御装置を有する複数の室内機とを備え、上記複数の室内機で冷房運転と暖房運転とを同時に行なえる冷媒回路が構成されている空気調和装置において、上記冷媒回路を、それぞれ一端側が上記熱源機に接続された第1の接続配管及び第2の接続配管と、上記各室内機の室内機側熱交換器と上記第1の接続配管及び上記第2の接続配管とに接続して設けられた第1の分岐部と、上記各室内機の第1の流量制御装置と上記第1の接続配管及び上記第2の接続配管とに接続して設けられた第2の分岐部と、上記第1の分岐部に設けられ上記各室内機を、上記第1の接続配管又は上記第2の接続配管に選択的に連通させる弁装置とを備えた構成とし、さらに、上記冷媒回路に非共沸混合冷媒を封入したことを特徴とする空気調和装置。

【請求項3】 非共沸混合冷媒として、HFC32、HFC125、及びHFC134aからなる群より選ばれた少なくとも2種の冷媒を混合してなる混合冷媒を用いた請求項第2項に記載の空気調和装置。

【請求項4】 第2の接続配管の途中に気液分離装置を設け、その気相部を第1の分岐部に、液相部を第2の分岐部に、それぞれ接続するとともに、圧縮機から吐出される非共沸混合冷媒の組成を検出する第1の循環組成検出手段と、熱源機側熱交換器が凝縮器となり且つ複数の室内機で冷房運転と暖房運転とを同時に行なう場合において暖房運転を行なっている室内機へ流入する非共沸混合冷媒の組成を検出する第2の循環組成検出手段とを設けてなる請求項第2項又は第3項に記載の空気調和装置。

【請求項5】 熱源機側熱交換器が凝縮器となり且つ複数の室内機で冷房運転と暖房運転とを同時に行なう場合において、高圧となる部分で冷媒圧力を検出する圧力検出手段と、上記熱源機側熱交換器から第1の分岐部又は第2の分岐部までの間の高圧となる部分で冷媒温度を検出する第1の温度検出手段とを設け、第2の循環組成検出手段は、上記圧力検出手段の検出圧力と上記第1の温度検出手段の検出温度と第1の循環組成検出手段の検出組成とに基づいて、暖房運転を行なっている室内機へ流入する非共沸混合冷媒の組成を演算する構成とした請求項第4項に記載の空気調和装置。

【請求項6】 圧縮機を運転容量可変に構成するとともに、

熱源機側熱交換器を熱交換容量可変に構成し、さらに、第2の循環組成検出手段の検出組成と圧力検出手段の検出圧力とに基づいて、暖房運転を行なっている室内機における冷媒凝縮温度を演算する暖房室内機凝縮温度演算手段を設け、上記暖房室内機凝縮温度演算手段の演算値が目標値に近付くように上記圧縮機の運転容量及び上記熱源機側熱交換器の熱交換容量を制御する構成とした請求項第5項に記載の空気調和装置。

【請求項7】 各室内機の室内機側熱交換器と第1の流量制御装置との間で冷媒温度を検出する第2の温度検出手段と、第2の循環組成検出手段の検出組成と圧力検出手段の検出圧力と上記第2の温度検出手段の検出温度に基づいて、暖房運転を行なっている室内機の室内機側熱交換器出口における冷媒過冷却度を演算する暖房室内機過冷却度演算手段とを設け、上記暖房室内機過冷却度演算手段の演算値が目標値に近付くように当該室内機の第1の流量制御装置を開度制御する構成とした請求項第5項又は第6項に記載の空気調和装置。

【請求項8】 圧縮機及び複数の熱源機側熱交換器を有する熱源機と、室内機側熱交換器及び第1の流量制御装置を有する室内機とを備え、上記複数の熱源機側熱交換器の少なくともいずれかに、当該熱交換器に係る冷媒流路を開閉する開閉弁を設けたことを特徴とする空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、HFC（ハイドロフルオロカーボン）冷媒又は非共沸混合冷媒を用いた空気調和装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図12は例えば特開平3-271665号公報等に記載された、従来のHFC非共沸混合冷媒を用いた空気調和装置である。この空気調和装置は、圧縮機101、凝縮器102、第1毛細管103、蒸発器104、アキュムレータ105を順次配管で接続してなり、非共沸混合冷媒が循環する冷媒回路と、圧縮機101と凝縮器102との間の冷媒回路から分岐し、冷却手段107及び第2毛細管108を経由して蒸発器104と圧縮機101との間の冷媒回路に至るバイパス配管106と、上記第2毛細管108出口部で冷媒の温度及び圧力を検出する温度検出器109及び圧力検出器110と、上記温度検出器109及び圧力検出器110でそれぞれ検出された検出信号から、上記冷媒回路内を循環する冷媒組成を演算する組成演算器111を備えている。そして、組成演算器111によって冷媒回路内を循環する冷媒組成を演算し、この演算された冷媒組成に基づいて空気調和装置の運転制御を実施するように構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の空

気調和装置ではHFCの非共沸混合冷媒を用いることによりオゾン層の破壊防止を図れる反面、上記のような冷媒回路が1系統しかない構成では、仮に複数の室内機を設けた場合でも、各室内機で同時に冷房運転を行なうか、又は各室内機で同時に暖房運転を行なうことしかできず、いずれかの室内機で冷房運転を行ないながら他の室内機で暖房運転を行なうというような冷暖房同時運転は不可能であった。そして、複数の室内機で冷房運転と暖房運転とを同時に行なうためには、2系統以上の異なる冷媒回路を設ける必要があったが、こうした場合は冷媒配管の本数が多くなるので、配管からの冷媒漏れの危険性も増すこととなった。また、低負荷の暖房運転時には、蒸発器となる熱源機側熱交換器において冷媒の流速が遅くなるため、非共沸混合冷媒の濃度勾配による伝熱性の低下が是正されずに、熱交換器に霜がついて、蒸発能力を著しく損なっていた。

【0004】本発明は、HFC又はHFC非共沸混合冷媒を使用した空気調和装置における以上のような問題点を解決し、複数の室内機で冷房運転と暖房運転とを同時に行なえ、冷媒回路構成を簡潔にして冷媒が漏れにくいようにできる空気調和装置を提供すること、また低負荷の暖房運転時でも熱源機側熱交換器の能力が低下しないようにできる空気調和装置を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、第1の発明は、圧縮機、四方切換弁、及び熱源機側熱交換器を有する熱源機と、それぞれ室内機側熱交換器及び第1の流量制御装置を有する複数の室内機とを備え、複数の室内機で冷房運転と暖房運転とを同時に行なえる冷媒回路が構成されている空気調和装置において、冷媒回路に冷媒としてHFCを封入したものである。

【0006】また、第2の発明は、圧縮機、四方切換弁、及び熱源機側熱交換器を有する熱源機と、それぞれ室内機側熱交換器及び第1の流量制御装置を有する複数の室内機とを備え、複数の室内機で冷房運転と暖房運転とを同時に行なえる冷媒回路が構成されている空気調和装置において、冷媒回路を、それぞれ一端側が熱源機に接続された第1の接続配管及び第2の接続配管と、各室内機の室内機側熱交換器と第1の接続配管及び第2の接続配管とに接続して設けられた第1の分岐部と、各室内機の第1の流量制御装置と第1の接続配管及び第2の接続配管とに接続して設けられた第2の分岐部と、第1の分岐部に設けられ各室内機を第1の接続配管又は第2の接続配管に選択的に連通させる弁装置とを備えた構成とし、さらに、冷媒回路に非共沸混合冷媒を封入したものである。

【0007】また、第3の発明は、上記第2の発明において、非共沸混合冷媒として、HFC32、HFC125、及びHFC134aからなる群より選ばれた少なく

とも2種の冷媒を混合してなる混合冷媒を用いたものである。

【0008】また、第4の発明は、上記第2の発明又は第3の発明において、第2の接続配管の途中に気液分離装置を設け、その気相部を第1の分岐部に、液相部を第2の分岐部に、それぞれ接続するとともに、圧縮機から吐出される非共沸混合冷媒の組成を検出する第1の循環組成検出手段と、熱源機側熱交換器が凝縮器となり且つ複数の室内機で冷房運転と暖房運転とを同時に行なう場合において暖房運転を行なっている室内機へ流入する非共沸混合冷媒の組成を検出する第2の循環組成検出手段とを設けてなるものである。

【0009】また、第5の発明は、上記第4の発明において、熱源機側熱交換器が凝縮器となり且つ複数の室内機で冷房運転と暖房運転とを同時に行なう場合において、高圧となる部分で冷媒圧力を検出する圧力検出手段と、熱源機側熱交換器から第1の分岐部又は第2の分岐部までの間の高圧となる部分で冷媒温度を検出する第1の温度検出手段とを設け、第2の循環組成検出手段は、圧力検出手段の検出圧力と第1の温度検出手段の検出温度と第1の循環組成検出手段の検出組成とに基づいて、暖房運転を行なっている室内機へ流入する非共沸混合冷媒の組成を演算する構成としたものである。

【0010】また、第6の発明は、上記第5の発明において、圧縮機を運転容量可変に構成するとともに、熱源機側熱交換器を熱交換容量可変に構成し、さらに、第2の循環組成検出手段の検出組成と圧力検出手段の検出圧力とに基づいて、暖房運転を行なっている室内機における冷媒凝縮温度を演算する暖房室内機凝縮温度演算手段を設け、暖房室内機凝縮温度演算手段の演算値が目標値に近付くように圧縮機の運転容量及び熱源機側熱交換器の熱交換容量を制御する構成としたものである。

【0011】また、第7の発明は、上記第5の発明又は第6の発明において、各室内機の室内機側熱交換器と第1の流量制御装置との間で冷媒温度を検出する第2の温度検出手段と、第2の循環組成検出手段の検出組成と圧力検出手段の検出圧力と第2の温度検出手段の検出温度とに基づいて、暖房運転を行なっている室内機の室内機側熱交換器出口における冷媒過冷却度を演算する暖房室内機過冷却度演算手段とを設け、暖房室内機過冷却度演算手段の演算値が目標値に近付くように当該室内機の第1の流量制御装置を開度制御する構成としたものである。

【0012】また、第8の発明は、圧縮機及び複数の熱源機側熱交換器を有する熱源機と、室内機側熱交換器及び第1の流量制御装置を有する室内機とを備え、複数の熱源機側熱交換器の少なくともいずれかに、当該熱交換器に係る冷媒流路を開閉する開閉弁を設けたものである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面

に基づいて説明する。

発明の実施の形態1. 図1は、この実施形態に係る空気調和装置の冷媒系を中心とした全体構成を示すものである。また、図2、図3及び図4は図1の空気調和装置の、各運転状態における冷媒の流れを示したもので、そのうち図2は冷房運転のみ又は暖房運転のみを行なう場合の冷媒の流れを示している。他方、図3及び図4は冷暖房同時運転における冷媒の流れを示すもので、図3は暖房主体の場合（暖房運転容量が冷房運転容量よりも大きい場合）を、図4は冷房主体の場合（冷房運転容量が暖房運転容量よりも大きい場合）を、それぞれ示している。

【0014】図1において、Aは熱源機、B、C、Dは後述するように互いに並列接続された室内機である。室内機B、C、Dは互いに同じ構成となっている。Eは後述するように第1の分岐部、第2の流量制御装置、第2の分岐部、気液分離装置、熱交換部、第3の流量制御装置、第4の流量制御装置等を内蔵した中継機である。

【0015】また、1は運転容量可変な圧縮機、2は圧縮機1から吐出された冷媒の流通方向を切換える四方切換弁、3は熱源機側熱交換部、4はアキュムレータで、これらは互いに配管接続されている。20は上記熱源機側熱交換部3に空気を送風する送風量可変の熱源機側送風機、40は冷媒流通方向を制限する熱源機側切換弁部、50は圧縮機1の吐出側と吸入側とに接続された第1の循環組成検出手段であり、これらによって熱源機Aが構成されている。

【0016】5は3台の室内機B、C、Dにそれぞれ設けられた室内機側熱交換器、9は3台の室内機B、C、Dにそれぞれ室内機側熱交換器5と配管接続して設けられ、冷房時は室内機側熱交換器5出口側の冷媒のスーパーヒート量（加熱度）により開度制御され、暖房時は室内機側熱交換器5出口側の冷媒のサブクール量（過冷却度）により開度制御される第1の流量制御装置である。6は熱源機Aの四方切換弁2と中継機Eとを接続して設けられた直径の太い第1の接続配管、6b、6c、6dはそれぞれ室内機B、C、Dの室内機側熱交換器5と中継機Eとを接続して設けられ、上記第1の接続配管6に対応する室内機側の第1の接続配管、7は熱源機Aの熱源機側熱交換部3と中継機Eとを接続して設けられ、上記第1の接続配管6よりも細い第2の接続配管、7b、7c、7dはそれぞれ室内機B、C、Dの第1の流量制御装置9と中継機Eとを接続して設けられ、上記第2の接続配管7に対応する室内機側の第2の接続配管である。

【0017】また、10は、室内機側の第1の接続配管6b、6c、6dを介して各室内機B、C、Dの室内機側熱交換器5に接続されるとともに、第1の接続配管6に接続され、さらに、接続配管21等を介して第2の接続配管7に接続された第1の分岐部である。この第1の

分岐部10には、室内機側の第1の接続配管6b、6c、6dを介して各室内機B、C、Dを第1の接続配管6又は第2の接続配管7（接続配管21）のいずれかに選択的に連通させる、計3個の三方切換弁8が設けられている。（これらの三方切換弁8から本発明にいう「弁装置」が構成されている。）11は、室内機側の第2の接続配管7b、7c、7dを介して各室内機B、C、Dの第1の流量制御装置9に接続されるとともに、第2の接続配管7に接続され、さらに、接続配管22を介して第1の接続配管6に接続された第2の分岐部である。

【0018】12は第2の接続配管7の途中に設けられた気液分離装置である。この気液分離装置12は、その気相部が上記接続配管21を介して各三方切換弁8の第1接続口8aに接続され、その液相部が接続配管7の一部を介して第2の分岐部11に接続されている。13は気液分離装置12と第2の分岐部11との間の第2の接続配管7に設けられた開閉自在な第2の流量制御装置

（ここでは電気式膨張弁）、14は第2の分岐部11と上記第1の接続配管6とを接続して設けられた第1のバイパス配管、15は第1のバイパス配管14の途中に設けられた第3の流量制御装置（ここでは電気式膨張弁）、16aは第3の流量制御装置15よりも冷媒流方向下流側の第1のバイパス配管14に設けられ、室内機側の第2の接続配管7b、7c、7dの第2の分岐部11における合流部と第1のバイパス配管14との間で熱交換を行なわせる第2の熱交換部、16b、16c、16dはそれぞれ第3の流量制御装置15と第2の熱交換部16aとの間の第1のバイパス配管14に設けられ、第2の分岐部11における室内機側の第2の接続配管7b、7c、7dと第1のバイパス配管14との間でそれぞれ熱交換を行なわせる第3の熱交換部、19は第2の熱交換部16aよりも下流側の第1のバイパス配管14に設けられ、気液分離装置12と第2の流量制御装置13との間の第2の接続配管7と第1のバイパス配管14との間で熱交換を行なわせる第1の熱交換部、17は第2の分岐部11と第1の接続配管6とを接続する上記接続配管22に設けられた第4の流量制御装置（ここでは電気式膨張弁）である。

【0019】また、32は、上記熱源機側熱交換部3と上記第2の接続配管7との間に設けられ、熱源機側熱交換部3から第2の接続配管7へ向かう方向にのみ冷媒流通を許容する第1の逆止弁であり、33は、上記四方切換弁2と上記第1の接続配管6との間に設けられ、第1の接続配管6から四方切換弁2へ向かう方向にのみ冷媒流通を許容する第2の逆止弁である。また、34は、第1の逆止弁32の下流側と第2の逆止弁33の下流側とを接続する接続配管23に設けられ、四方切換弁2から第2の接続配管7へ向かう方向にのみ冷媒流通を許容する第3の逆止弁であり、35は、第1の逆止弁32の上流側と第2の逆止弁33の上流側とを接続する接続配管

24に設けられ、第1の接続配管6から熱源機側熱交換部3へ向かう方向にのみ冷媒流通を許容する第4の逆止弁である。以上のような第1～第4の逆止弁32、33、34、35により、上記熱源機側切換弁部40が構成されている。

【0020】25は第1の熱交換部19と第2の流量制御装置13との間に設けられた第1の圧力検出手段、26は第2の流量制御装置13と第4の流量制御装置17との間に設けられた第2の圧力検出手段である。また、27は室内機B、C、Dの室内機側熱交換器5と三方切換弁8との間に設けられた第3の温度検出手段、28は室内機B、C、Dの室内機側熱交換器5と第1の流量制御装置9との間に設けられた第2の温度検出手段である。

【0021】上記熱源機側熱交換部3は、互いに並列に接続され、互いに等しい伝熱面積を有する第1の熱源機側熱交換器41及び第2の熱源機側熱交換器42と、上記第1の熱源機側熱交換器41及び第2の熱源機側熱交換器42に並列に接続された熱源機側バイパス路43と、第1の熱源機側熱交換器41の上記四方切換弁2と接続される一端側に設けられた第1の電磁開閉弁44と、第1の熱源機側熱交換器41の他端側に設けられた第2の電磁開閉弁45と、第2の熱源機側熱交換器42の四方切換弁2と接続される一端側に設けられた第3の電磁開閉弁46と、第2の熱源機側熱交換器42の他端側に設けられた第4の電磁開閉弁47と、熱源機側バイパス路43の途中に設けられた第5の電磁開閉弁48とによって構成されている。また、18は、上記圧縮機1の吐出部と四方切換弁2とを接続する配管途中に設けられた第3の圧力検出手段である。この第3の圧力検出手段18が、本発明にいう「圧力検出手段」となっている。

【0022】また、上記第1の循環組成検出手段50は、圧縮機1から吐出される非共沸混合冷媒の冷媒組成を検出するものであって、圧縮機1の吐出側と吸入側とをバイパスして設けられた第2のバイパス配管51と、このバイパス配管51に設けられた第4の熱交換部52及び減圧装置53と、第4の温度検出手段54と、第5の温度検出手段55とから構成されている。また、56は圧縮機1の吸入側とアキュムレータ4とを接続する配管途中に設けられた第5の圧力検出手段である。

【0023】58は第2の循環組成検出手段である。この第2の循環組成検出手段58は、第1、第2の熱源機側熱交換器41、42から第1の分岐部10又は第2の分岐部11までの間であって冷房主体の冷暖房同時運転を行なう場合に高圧となる配管の途中に設けられた第1の温度検出手段57の検出温度と、上記第3の圧力検出手段18の検出圧力と、上記第1の循環組成検出手段50の検出組成とに基づいて、冷房主体の冷暖房同時運転を行なう場合に暖房運転を行なっている室内機へ流入す

る非共沸混合冷媒の組成を演算するものである。

【0024】なお、以上のように構成された図1の空気調和装置の冷媒回路には、HFC32とHFC125とHFC134aとが、それぞれ23wt%、25wt%、52wt%の比率で混合されてなる非共沸混合冷媒であるR407Cが充填・封入されている。

【0025】次いで、この実施の形態に係る空気調和装置の動作について説明する。先ず、図2を用いて冷房運転のみを行なう場合について説明する。すなわち、同図に実線矢印で示すように圧縮機1より吐出された高温高圧のガス冷媒は、四方切換弁2を通り、熱源機側熱交換部3の第1、第2の熱源機側熱交換器41、42で熱源機側送風機20から送風される空気と熱交換して凝縮液化した後、第1の逆止弁32、第2の接続配管7、気液分離装置12、第2の流量制御装置13を順次通過し、さらに、第2の分岐部11、室内機側の第2の接続配管7b、7c、7dを経て各室内機B、C、Dに流入する。そして、各室内機B、C、Dにおいて、冷媒は各室内機側熱交換器5出口側のスーパーヒート量により開度制御される第1の流量制御装置9により低圧まで減圧されて室内機側熱交換器5に流入し、ここで室内空気と熱交換して蒸発・ガス化し、室内を冷房する。ガス状態となった冷媒は、室内機側の第1の接続配管6b、6c、6d、第1の分岐部10の三方切換弁8、第1の接続配管6、第2の逆止弁33、四方切換弁2、アキュムレータ4を経て圧縮機1に吸入される。このような循環サイクルが構成され、冷房運転行なわれる。

【0026】なお、この時、各三方切換弁8は、第1接続口8aが閉路され、第2接続口8b及び第3接続口8cが開路されている。この状態では、第1の接続配管6が低圧、第2の接続配管7が高圧のため、冷媒は必然的に第1の逆止弁32、第2の逆止弁33へ流通する。

【0027】また、この循環サイクルの時、第2の流量制御装置13を通過した冷媒の一部が第1のバイパス配管14へ分岐し、この冷媒は第3の流量制御装置15で低圧まで減圧され、第3の熱交換部16b、16c、16dにおいて室内機側の第2の接続配管7b、7c、7dを流れる冷媒との間で熱交換を行なう。そして、その後、第2の熱交換部16aにおいて第2の分岐部11の室内機側の第2の接続配管7b、7c、7dの合流部を流れる冷媒との間で熱交換を行ない、さらにその後、第1の熱交換部19において第2の流量制御装置13に流入する前の冷媒との間で熱交換を行ない、これらの熱交換により蒸発した冷媒は、第1の接続配管6を流れる冷媒と合流し、第2の逆止弁33、四方切換弁2、アキュムレータ4を経て圧縮機1に吸入される。一方、上記第1、2、3の熱交換部19、16a、16b、16c、16dにおける熱交換によって冷却され、サブクールを充分につけられた冷媒は、上記第2の分岐部11から室内機側の第2の接続配管7b、7c、7dを経て室内機

B, C, Dへ流入する。

【0028】以上のような冷房運転を行なう場合、後述するように、室内機側熱交換器5における冷媒の蒸発温度及び第1、第2の熱源機側熱交換器41、42における冷媒の凝縮温度が予め定められた目標温度に近付くよう、容量可変の圧縮機1の運転容量及び送風量可変の熱源機側送風機20の送風量を調節することにより、各室内機B, C, Dでは目標とする冷房能力を得ることができる。

【0029】次に、図2を用いて暖房運転のみを行なう場合について説明する。すなわち、同図に点線矢印で示すように圧縮機1より吐出された高温高圧のガス冷媒は、四方切換弁2を通過後、接続配管23側に流れ、第3の逆止弁34を通過して第2の接続配管7に入る。そして、気液分離装置12から接続配管21に入り、第1の分岐部10の三方切換弁8、室内機側の第1の接続配管6b, 6c, 6dを順に通過して各室内機B, C, Dに流入し、室内機側熱交換器5で室内空気と熱交換して凝縮液化し、室内を暖房する。そして、液状となった冷媒は、各室内機側熱交換器5出口サブクール量により開度制御されてほぼ全開状態となっている第1の流量制御装置9を通過し、室内機側の第2の接続配管7b, 7c, 7dから第2の分岐部11に流入して相互に合流し、さらに第4の流量制御装置17を通過する。この際、第1の流量制御装置9又は第4の流量制御装置17のいずれかで低圧の気液二相まで減圧される。そして、低圧まで減圧された冷媒は接続配管22から第1の接続配管6に入り、次いで接続配管24及び第4の逆止弁35を通過して熱源機側熱交換部3に流入し、第1、第2の熱源機側熱交換器41、42で熱源機側送風機20からの空気と熱交換して蒸発・ガス化する。そして、ガス状態となった冷媒は、四方切換弁2、アキュムレータ4を経て圧縮機1に吸入される。このような循環サイクルが構成され、暖房運転が行なわれる。

【0030】なお、この時、各三方切換弁8は、第2接続口8bが閉路され、第1接続口8a及び第3接続口8cが開路されている。また、この時、第1の接続配管6が低圧、第2の接続配管7が高圧であるために、冷媒は必然的に第3の逆止弁34、第4の逆止弁35へ流通する。

【0031】以上のような暖房運転を行なう場合、後述するように、室内機側熱交換器5における凝縮温度及び第1、第2の熱源機側熱交換器41、42における蒸発温度が予め定められた目標温度に近付くよう、容量可変の圧縮機1の運転容量及び送風量可変の熱源機側送風機20の送風量が調節することにより、各室内機B, C, Dでは目標とする暖房能力を得ることができる。

【0032】次いで、暖房主体の冷暖房同時運転を行なう場合について図3を用いて説明する。すなわち、同図に点線矢印で示すように圧縮機1より吐出された高温高

圧のガス冷媒は、四方切換弁2、接続配管23及び第3の逆止弁34、第2の接続配管7を通じて中継機Eへ送られ、気液分離装置12を通過し、さらに接続配管21、第1の分岐部10の三方切換弁8、室内機側の第1の接続配管6b, 6cを順に通過して、暖房運転をしようとする各室内機B, Cに流入し、室内機側熱交換器5で室内空気と熱交換して凝縮液化し、室内を暖房する。そして、この凝縮液化した冷媒は、各室内機B, Cの室内機側熱交換器5出口サブクール量により開度制御され、ほぼ全開状態となっている第1の流量制御装置9を通過し、この際少し減圧されて、第2の分岐部11に流入する。そして、この冷媒の一部は、第2の分岐部11で室内機側の第2の接続配管7dに分岐し、冷房運転をしようとする室内機Dに入り、室内機Dの室内機側熱交換器5出口のスーパーヒート量により開度制御される第1の流量制御装置9により減圧された後に、室内機側熱交換器5に入り、室内空気と熱交換して蒸発・ガス化し、室内を冷房する。そして、ガス冷媒は三方切換弁8を通じて第1の接続配管6に流入する。一方、第2の分岐部11で室内機側の第2の接続配管7dに分岐しなかった冷媒は、第1の圧力検出手段25の検出圧力と第2の圧力検出手段26の検出圧力との圧力差が所定範囲となるように開度制御される第4の流量制御装置17を通過し、接続配管22を経て、太い第1の接続配管6に入り、上記で室内機Dを通過してきた冷媒と合流する。そして、第1の接続配管6から熱源機Aの接続配管24及び第4の逆止弁35を通過して熱源機側熱交換部3に流入し、第1、第2の熱源機側熱交換器41、42で送風量可変の熱源機側送風機20によって送風される空気と熱交換して蒸発しガス状態となる。ガス化した冷媒は、四方切換弁2、アキュムレータ4を経て圧縮機1に吸入される。このような循環サイクルが構成され、暖房主体の冷暖房同時運転が行なわれる。

【0033】なお、この時、冷房する室内機Dの室内機側熱交換器5の蒸発圧力と熱源機側熱交換部3の圧力差は、太い第1の接続配管6に切換えるために小さくなる。また、この時、室内機B, Cに接続された三方切換弁8は、第2接続口8bが閉路され、第1接続口8a及び第3接続口8cが開路されており、他方、室内機Dに接続された三方切換弁8は、第1接続口8aが閉路され、第2接続口8b及び第3接続口8cが開路されている。また、この時、第1の接続配管6が低圧、第2の接続配管7が高圧のため、冷媒は必然的に第3の逆止弁34、第4の逆止弁35へ流通する。

【0034】また、この循環サイクルの時、液冷媒の一部は第2の分岐部11の各室内機側の第2の接続配管7b, 7c, 7dの合流部から第1のバイパス配管14へ分岐し、第3の流量制御装置15で低圧まで減圧された後、第3の熱交換部16b, 16c, 16dにおいて、第2の分岐部11の各室内機側の第2の接続配管7b,

7 c、7 d内を流れる冷媒との間で熱交換を行ない、さらに、第2の熱交換部16 aにおいて、第2の分岐部11の各室内機側の第2の接続配管7 b、7 c、7 dの合流部を流れる冷媒との間で熱交換を行なう。そして、これらの熱交換により蒸発した冷媒は第1のバイパス配管14から第1の接続配管6に入り、第4の逆止弁35、四方切換弁2、アキュムレータ4を経て圧縮機1に吸入される。一方、第2、第3の熱交換部16 a、16 b、16 c、16 dにおける熱交換で冷却されサブクールを充分つけられた冷媒は、上記第2の分岐部11から室内機Dへ流入する。

【0035】以上のような暖房主体の冷暖房同時運転を行なう場合、後述するように、冷房運転を行なっている室内機Dにおける冷媒の蒸発温度及び暖房運転を行なっている室内機B、Cにおける冷媒の凝縮温度が予め定められた目標温度に近付くよう、容量可変の圧縮機1の運転容量及び送風量可変の熱源機側送風機20の送風量を調節し、且つ第1及び第2の熱源機側熱交換器41、42両端の第1～第4の電磁弁44、45、46、47を開閉して伝熱面積（すなわち熱交換容量）を調整し、さらに熱源機側バイパス路43の第5の電磁開閉弁48を開閉して第1及び第2の熱源機側熱交換器41、42を流通する冷媒流量を調整することにより、熱源機側熱交換部3で所望の熱交換量が得られ、また、各室内機では目標とする暖房能力及び冷房能力を得ることができる。

【0036】次いで、冷房主体の冷暖房同時運転を行なう場合について図4を用いて説明する。すなわち、同図に実線矢印で示すように、圧縮機1より吐出されたガス冷媒は、四方切換弁2を経て熱源機側熱交換部3に流入し、第1、第2の熱源機側熱交換器41、42で熱源機側送風機20からの空気と熱交換して気液二相の高温高压状態となる。そして、高温高压の気液二相冷媒は、第1の逆止弁32、第2の接続配管7を経て、中継機Eの気液分離装置12へ送られる。そして、この気液分離装置12でガス状態の冷媒と液状態の冷媒とに分離され、分離されたガス状冷媒は接続配管21、第1の分岐部10（三方切換弁8）、室内機側の第1の接続配管6 dの順に通じ、暖房運転をしようとする室内機Dに流入し、室内機側熱交換器5で室内空気と熱交換して凝縮液化し、室内を暖房する。さらに、室内機側熱交換器5出口サブクール量により開度制御されほぼ全開状態となっている第1の流量制御装置9を通過し少し減圧されて第2の分岐部11に流入する。一方、ガス状冷媒を分離した残りの液状冷媒は気液分離装置12から、第1の圧力検出手段25の検出圧力及び第2の圧力検出手段26の検出圧力によって開度制御される第2の流量制御装置13を通過して第2の分岐部11に流入し、上記室内機Dからの冷媒と合流する。そして、第2の分岐部11、室内機側の第2の接続配管7 b、7 cの順に通過し、冷房運転をしようとする各室内機B、Cに流入する。そして、室

内機B、Cに流入した冷媒は、室内機側熱交換器5出口スーパーヒート量により開度制御される第1の流量制御装置9により低圧まで減圧され、室内機側熱交換器5で室内空気と熱交換して蒸発ガス化し、室内を冷房する。さらに、このガス状態となった冷媒は、室内機側の第1の接続配管6 b、6 c、三方切換弁8を通り、第1の接続配管6、第2の逆止弁33、四方切換弁2、アキュムレータ4を経て圧縮機1に吸入される。このような循環サイクルが構成され、冷房主体の冷暖房同時運転が行なわれる。

【0037】なお、この時、室内機B、Cに接続された三方切換弁8は、第1接続口8 aが閉路され、第2接続口8 b及び第3接続口8 cが開路されており、他方、室内機Dに接続された三方切換弁8は、第2接続口8 bが閉路され、第1接続口8 a及び第3接続口8 cが開路されている。また、この時、第1の接続配管6が低圧、第2の接続配管7が高圧のため、冷媒は必然的に第1の逆止弁32、第2の逆止弁33へ流入する。

【0038】また、この循環サイクルの時、一部の液冷媒は第2の分岐部11の各室内機側の第2の接続配管7 b、7 c、7 dの合流部から第1のバイパス配管14へ分岐し、第3の流量制御装置15で低圧まで減圧された後、第3の熱交換部16 b、16 c、16 dで各室内機側の第2の接続配管7 b、7 c、7 d内を流れる冷媒と熱交換し、次いで、第2の熱交換部16 aで第2の分岐部11における各室内機側の第2の接続配管7 b、7 c、7 dの合流部を流れる冷媒と熱交換し、さらに、第1の熱交換部19で第2の流量制御装置13に流入する前の冷媒と熱交換する。そして、こうした熱交換により蒸発した冷媒は、第1のバイパス配管14から第1の接続配管6に入り、第2の逆止弁33、四方切換弁2、アキュムレータ4を経て圧縮機1に吸入される。一方、第1、第2、第3の熱交換部19、16 a、16 b、16 c、16 dでの熱交換により冷却されサブクールを充分につけられた冷媒は、第2の分岐部11から冷房しようとしている室内機B、Cへ流入する。

【0039】以上のような冷房主体の冷暖房同時運転を行なう場合、後述するように、室内機における冷媒の蒸発温度及び凝縮温度が予め定められた目標温度になるように容量可変の圧縮機1の運転容量及び送風量可変の熱源機側送風機20の送風量を調節し、且つ第1、第2の熱源機側熱交換器41、42両端の第1～第4の電磁開閉弁44、45、46、47を開閉して伝熱面積（熱交換容量）を調整し、さらに熱源機側バイパス路43の第5の電磁開閉弁48を開閉して第1、第2の熱源機側熱交換器41、42を流通する冷媒流量を調整することにより、熱源機側熱交換部3で任意量の熱交換量が得られ、また、各室内機では目標とする暖房能力及び冷房能力を得ることができる。

【0040】次に、空気調和装置における冷媒に低沸点

冷媒と高沸点冷媒との比率について説明する。ただし、低沸点冷媒と高沸点冷媒との比率はどちらか一方が分かれば分かるので、以後は低沸点冷媒と高沸点冷媒の比率を冷媒組成比率として表現する。冷房運転のみを行なう場合、暖房運転のみを行なう場合、及び暖房主体の冷暖房同時運転を行なう場合には、気液分離装置12において冷媒を気相成分と液相成分とに分離しないために、アキュムレータ4内のガス冷媒を含め冷凍サイクルを循環する冷媒は同じ冷媒組成比率の冷媒となる。これに対し、冷房主体の冷暖房同時運転を行なう場合には、気液分離装置12において冷媒を気相成分と液相成分とに分離するために、アキュムレータ4内のガス冷媒を含め冷凍サイクルを循環する冷媒は、圧縮機1から同じ冷媒組成比率の冷媒となる。

【0041】すなわち、冷房運転のみの場合、アキュムレータ4内のガス冷媒、圧縮機1から吐出されたガス冷媒、気液分離装置12での気液二相冷媒、各室内機B、C、D出口のガス冷媒は、全て同じ冷媒組成比率となる。また、暖房運転のみの場合、アキュムレータ4内のガス冷媒、圧縮機1から吐出されたガス冷媒、各室内機B、C、D出口の液冷媒は、全て同じ冷媒組成比率となる。また、暖房主体の冷暖房同時運転の場合、圧縮機1から吐出されたガス冷媒、気液分離装置12での気液二相冷媒、暖房しようとする各室内機B、C出口の液冷媒、冷房しようとする室内機D出口のガス冷媒は、全て同じ冷媒組成比率となる。これに対し、冷房主体の冷暖房同時運転の場合、圧縮機1から吐出された冷媒は、気液二相冷媒となって気液分離装置12で液冷媒とガス冷媒とに分けられるので、この気液分離装置12から別れたガス冷媒は、圧縮機1吐出部における冷媒組成比よりも低沸点成分HFC32、HFC125の割合が多い冷媒組成比となり、暖房しようとする室内機Dへ流入する。そして、室内機Dから出た冷媒は上記気液分離装置12から別れた液冷媒（高沸点成分HFC134aの割合が多い冷媒組成比を有する）と合流して、圧縮機1から吐出された時点におけるガス冷媒と同じ冷媒組成比となり、冷房しようとする室内機B、Cへ流入する。

【0042】一方、アキュムレータ4内のガス冷媒及び液冷媒について考えると、アキュムレータ4内では気液平衡関係が成立する。非共沸の混合冷媒において気液平衡が成立するとき、ガスは液よりも低沸点成分を多く含む冷媒となる。従って、アキュムレータ4内のガス冷媒は液冷媒よりも低沸点の冷媒HFC32、HFC125が多く含まれる冷媒となる。逆にアキュムレータ4内の液冷媒はガス冷媒よりも高沸点の冷媒HFC134aが多く含まれる冷媒となる。空気調和装置内の全冷媒は冷媒回路を循環している冷媒とアキュムレータ4内の液冷媒とを合わせた冷媒となり、合わせた冷媒の冷媒組成比率は充填した冷媒R407Cの冷媒組成比率と同じになるので、アキュムレータ4内に液冷媒が存在する場合

は、アキュムレータ4内のガス冷媒を含め、図1の冷媒回路を循環する冷媒は充填した冷媒よりも低沸点の冷媒HFC32、HFC125が多く含まれる冷媒となり、アキュムレータ4内の液冷媒は、充填した冷媒R407Cの組成よりも高沸点の冷媒HFC134aが多く含まれる冷媒となる。また、アキュムレータ4内に液冷媒が存在しない場合は、冷媒回路を循環する冷媒の冷媒組成比率はR407Cと同じ冷媒組成比率となる。

【0043】次いで、第1の循環組成検出手段50の作用を説明する。圧縮機1から吐出された高温高压のガス冷媒の一部は第2のバイパス配管51に入り、第4の熱交換部52で低压の冷媒と熱交換して液化した後、減圧装置53で減圧されて、低压の気液二相冷媒となる。そして、第4の熱交換部52で高压の冷媒と熱交換して蒸発・ガス化した後、圧縮機1の吸入側に戻る。上記のように冷媒が流れる際、第4の温度検出手段54が液冷媒の温度を、第5の温度検出手段55が気液二相冷媒の温度を、第5の圧力検出手段56が気液二相冷媒の圧力を、それぞれ検出する。ここで、第5の圧力検出手段56の検出値と減圧装置53の出口圧力とはほぼ等しいため、第5の圧力検出手段56の検出値と減圧装置53の出口における冷媒圧力とする。そして、圧力と温度とに基づいて、冷媒回路内の非共沸混合冷媒の冷媒循環組成を演算、検出する。この第1の循環組成検出手段50による循環組成検出は、冷凍空調装置に電源が投入されている間、常時行なわれる。

【0044】ここで、冷媒循環組成の演算の方法を説明する。R407Cは非共沸三種混合冷媒であり、三種類の冷媒循環組成は未知数であるため、3つの方程式を立てて、これを解けば未知である循環組成がわかる。ここで、三種類の各循環組成を合計すれば1となるため、HFC32は $\alpha 32$ 、HFC125は $\alpha 125$ 、HFC134aは $\alpha 134a$ と現すと、

$$\alpha 32 + \alpha 125 + \alpha 134a = 1$$

が常に成り立つ。よって、未知である二種類の循環組成に対して2つの方程式（上記 $\alpha 32 + \alpha 125 + \alpha 134a = 1$ は除く）をたてて、これを解けば循環組成がわかる。例えば、 $\alpha 32$ と $\alpha 125$ とを未知数とする方程式が2つできれば循環組成がわかる。

【0045】それでは、この $\alpha 32$ と $\alpha 125$ とを未知数とする方程式の立て方について説明する。まず、一つの方程式は、第1の循環組成検出手段50の検出結果から立てることができる。図7は第1の循環組成検出手段50における冷媒の状態変化を表したモリエル線図であり、この図のなかで①は圧縮機1を出た高压のガス冷媒の状態、②は第4の熱交換部52で低压の冷媒と熱交換して液化した状態、③は減圧装置53で減圧されて低压の二相冷媒となった状態、④は第4の熱交換部52で高压の冷媒と熱交換して蒸発・ガス化した状態を示す。この図7の②及び③は同じエンタルピであるために、 α

32と $\alpha 125$ とを未知数とし、②のエンタルピ及び③のエンタルピが等しいとする方程式を立てることができる。すなわち、②のエンタルピを $h1$ 、③のエンタルピを $h t$ 、第4の温度検出手段54の温度を $T11$ 、第5の温度検出手段55の温度を $T12$ 、第5の圧力検出手段56の圧力を $P13$ とすると、

$$h1(\alpha 32, \alpha 125, T11) = h t(\alpha 32, \alpha 125, T12, P13)$$

と立てることができる。二つ目の方程式は、冷凍装置に最初に入れる充填組成がR407Cである限りにおいては、気液平衡が成り立ち、アキュムレータ4に液が滞留したり冷媒漏れした後でも、循環組成の各組成成分間には一定の関係があることに基づいて、立てることができる。すなわち、A及びBを定数とすると

$$\alpha 32 = A \times \alpha 125 + B$$

とする気液平衡組成実験式を立てることができる。以上のようにして立てた方程式を解くことで、 $\alpha 32$ 、 $\alpha 125$ 及び $\alpha 134a$ がわかる。そして、循環組成の三種類の成分の内、一つの組成の値が既知であれば、他の組成の値も、 $\alpha 32 = A \times \alpha 125 + B$ の式及び $\alpha 32 + \alpha 125 + \alpha 134a = 1$ の式から算出することができる。

【0046】次いで、第2の循環組成検出手段58の作用について説明する。まず、冷房主体の冷暖房同時運転を行なう場合、気液分離装置12に流入する冷媒は、第1の循環組成検出手段50で検出されたものと同じ冷媒組成比である。また、この運転の場合は、流入する冷媒が気液二相状態であるため、気液分離装置12における冷媒の温度及び圧力として上記第1の温度検出手段57及び第3の圧力検出手段18の検出値を適用し、それらの値から図6のような気液平衡の関係が求められる。また、気液分離装置12に流入する冷媒の冷媒組成比として第1の循環組成検出手段50で検出された冷媒組成比を適用できるので、例えばその値がHFC32:HFC125:HFC134a=25%:27%:48%(図6の①の状態)であるとする、気液分離装置12で分離されたガス冷媒の冷媒組成比率はHFC32:HFC125:HFC134a=30%:32%:38%(図6の②の状態)、分離された液冷媒の冷媒組成比率HFC32:HFC125:HFC134a=20%:22%:48%(図6の③の状態)と演算でき、暖房室内機に流入する上記ガス冷媒の冷媒組成比(図6の②の状態)を検出できる。このようにして、第2の循環組成検出手段58は、冷房主体の冷暖房同時運転を行なう場合に、暖房している室内機に流入する冷媒組成比を演算する。

【0047】ここで、上記した各運転状態において、室内機5及び熱源機側熱交換部3における冷媒の蒸発温度、凝縮温度を演算する方法、及びそれに基づいて室内機5及び熱源機側熱交換部3における冷媒の蒸発温度、

凝縮温度を目標温度に制御する方法について説明する。

【0048】まず、冷房運転のみを行なう場合、室内機側熱交換器5における蒸発温度は、第5の圧力検出手段56の検出圧力と第1の循環組成検出手段50で検出された冷媒組成比とに基づいて、第5の圧力検出手段56の検出圧力での飽和温度(液飽和温度)として演算される。また、熱源機側熱交換部3における凝縮温度は、第3の圧力検出手段18の検出圧力と第1の循環組成検出手段50で検出された冷媒組成比とに基づいて、第3の圧力検出手段18の検出圧力でも飽和温度(液飽和温度とガス飽和温度の平均値)として演算される。そして、上記で演算された各値がそれぞれ予め定められた目標温度に近づくように、圧縮機1の運転容量及び熱源機側送風機20の送風量が調節される。ただし、上記第5の圧力検出手段56の検出圧力及び第1の循環組成検出手段50の検出冷媒組成比に基づいて演算される第5の圧力検出手段56の検出圧力での飽和温度(液飽和温度)の代わりに、第5の温度検出手段55の検出値を使用しても良い。

【0049】また、暖房運転のみを行なう場合、熱源機側熱交換部3における蒸発温度は、第5の圧力検出手段56の検出圧力と第1の循環組成検出手段50で検出される冷媒組成比とに基づいて、第5の圧力検出手段56の検出圧力での飽和温度(液飽和温度)として演算され、また室内機側熱交換器5における凝縮温度は、第3の圧力検出手段18の検出圧力と第1の循環組成検出手段50で検出される冷媒組成比とに基づいて、第3の圧力検出手段18の検出圧力での飽和温度(液飽和温度とガス飽和温度の平均値)として演算される。そして、それぞれが予め定められた目標温度に近づくように、圧縮機1の運転容量及び熱源機側送風機20の送風量が調節される。ただし、上記第5の圧力検出手段56の検出圧力及び第1の循環組成検出手段50の検出冷媒組成比に基づいて演算される第5の圧力検出手段56の検出圧力での飽和温度(液飽和温度)の代わりに、第5の温度検出手段55の検出値を使用しても良い。

【0050】また、暖房主体の冷暖房同時運転を行なう場合、冷房する室内機側熱交換器5における冷媒の蒸発温度は、第5の圧力検出手段56の検出圧力と第1の循環組成検出手段50で検出される冷媒組成比とに基づいて、第5の圧力検出手段56の検出圧力での飽和温度(液飽和温度)として演算され、また、暖房する室内機側熱交換器5における凝縮温度は、第3の圧力検出手段18の検出圧力と第1の循環組成検出手段50で検出される冷媒組成比とに基づいて、第3の圧力検出手段18の検出圧力での飽和温度(液飽和温度とガス飽和温度の平均値)として演算される。そして、それぞれが予め定められた目標温度に近づくように圧縮機1の運転容量及び熱源機側送風機20の送風量が調節され、且つ、第1、第2の熱源機側熱交換器41、42両端の第1～第

4の電磁弁44、45、46、47を開閉することで熱交換器の伝熱面積が調整され、さらに、熱源機側バイパス路43の第5の電磁開閉弁48を開閉することで第1、第2の熱源機側熱交換器41、42を流通する冷媒流量が調整される。ただし、上記第5の圧力検出手段56の検出圧力及び第1の循環組成検出手段50で検出される冷媒組成比によって演算される第5の圧力検出手段56の検出圧力での飽和温度（液飽和温度）は、第5の温度検出手段55で検出した値を使用しても良い。

【0051】そして、冷房主体の冷暖房同時運転を行なう場合には、冷房する室内機側熱交換器5における冷媒の蒸発温度は第5の圧力検出手段56の検出圧力と第1の循環組成検出手段50で検出される冷媒組成比とに基づいて、第5の圧力検出手段56の検出圧力での飽和温度（液飽和温度）として演算される。また、暖房する室内機側熱交換器5における冷媒の凝縮温度は、第3の圧力検出手段18の検出圧力と第2の循環組成検出手段58で検出される冷媒組成比とに基づいて、第3の圧力検出手段18の検出圧力での飽和温度（液飽和温度とガス飽和温度の平均値）として演算される。（なお、この演算を行なう手段（図示せず）が本発明にいう「暖房室内機凝縮温度演算手段」である。）そして、上記それぞれの演算値が予め定められた目標温度に近付くように、容量可変な圧縮機1の運転容量及び熱源機側送風機20の送風量が調節され、且つ、第1、第2の熱源機側熱交換器41、42の両端の第1～第4の電磁開閉弁44、45、46、47を開閉することにより熱源機側熱交換器の伝熱面積を増減して熱交換容量が調節され、さらに、熱源機側バイパス路43の第5の電磁開閉弁48を開閉することで第1、第2の熱源機側熱交換器41、42を流通する冷媒流量が調整される。ただし、上記第5の圧力検出手段56の検出圧力と第1の循環組成検出手段50で検出される冷媒組成比によって演算される第5の圧力検出手段56の検出圧力での飽和温度（液飽和温度）は、第5の温度検出手段55で検出した値を使用しても良い。

【0052】次に、上記した冷暖房同時運転の場合における、熱源機側送風機20の送風量制御と、第1～第5の電磁開閉弁44、45、46、47、48の開閉制御とについて、より具体的に説明する。図8は、熱源機側送風機20と、第1～第5の電磁開閉弁44～48の制御に係る構成を説明する図であって、29は第3の圧力検出手段18（冷房主体の場合）又は第5の圧力検出手段56（暖房主体の場合）の検出圧力、及び第1の循環組成検出手段50から演算された第3の圧力検出手段18又は第5の圧力検出手段56の検出圧力における冷媒の飽和温度に応じて、熱源機側送風機20の送風量、及び第1～第5の電磁開閉弁44～48の開閉を制御する熱源機側熱交換容量調整手段である。また、図9は冷房主体の冷暖房同時運転を行なう場合における熱源機側熱

交換容量調整手段29の制御内容を示すフローチャート、図10は暖房主体の冷暖房同時運転を行なう場合における熱源機側熱交換容量調整手段29の制御内容を示すフローチャートである。

【0053】先ず、熱源機側熱交換容量調整手段29による熱源機側熱交換容量の調整方法を説明する。本実施例では、熱源機側熱交換容量を次に示す4段階で調整する。すなわち、最も大きな熱源機側熱交換容量を必要とする場合に対応した第1段階にあっては、上記第1～第4の電磁開閉弁44～47を開弁し、第5の電磁開閉弁48を閉弁することにより、上記第1、第2の熱源機側熱交換器41、42の両方に冷媒を流通させ且つ上記熱源機側バイパス路43には冷媒を流通させないで、熱源機側送風機20の送風量をインバータ等（図示せず）により停止から全速（送風量最大）までの間で調整する。この場合、ビル風等の外風があれば、熱源機側送風機20を停止してもかなり大きな熱交換量が生じてしまい、暖房主体の冷暖房同時運転における冷房能力、冷房主体の冷暖房同時運転における暖房能力が不足することとなる。また、外風がないときにも自然対流による熱交換量以下の熱交換容量は得られないので、外気温度と熱源機側熱交換部3における冷媒の凝縮温度又は蒸発温度との温度差が大きいと、冷房主体の冷暖房同時運転における暖房能力が不足する。

【0054】第2段階は、次に大きな熱源機側熱交換容量を必要とする場合に対応したものであって、この段階では、第1、第2の電磁開閉弁44、45を開弁し、第3、第4の電磁開閉弁46、47及び第5の電磁開閉弁48を閉弁することにより、第1の熱交換器41のみに冷媒を流通させ、第2の熱源機側熱交換器42及び熱源機側バイパス路43には冷媒を流通させないで、熱源機側熱交換部3の伝熱面積を半減させる。そして、この状態において熱源機側送風機20の送風量をインバータ等（図示せず）により停止から全速までの間で調整する。この場合、ビル風等の外風による熱交換量も半減し、また、外風がないときの自然対流による熱交換量も半減するので、暖房主体の冷暖房同時運転を行なう場合の冷房能力、冷房主体の冷暖房同時運転を行なう場合の暖房能力の不足もあまり大きくなる。ない。

【0055】第3段階は、上記第2段階よりも小さな熱源機側熱交換容量を必要とする場合に対応し、第1、第2の電磁開閉弁44、45及び第5の電磁開閉弁48を開弁し、第3、第4の電磁開閉弁46、47を閉弁することにより、第1の熱源機側熱交換器41及び熱源機側バイパス路43に冷媒を流通させ、第2の熱源機側熱交換器42には冷媒を流通させないで、熱源機側熱交換部3の伝熱面積を半減させ、且つ第1の熱源機側熱交換器41への冷媒流量も減少させる。そして、この状態で、熱源機側送風機20の送風量をインバータ等（図示せず）により停止から全速までの間で調整する。この場

合、ビル風等の外風による熱交換量も第2段階よりさらに減少し、また外風がないときの自然対流による熱交換量も同様に減少するので、暖房主体の冷暖房同時運転を行なう場合の冷房能力、冷房主体の冷暖房同時運転を行なう場合の暖房能力の不足はかなり小さい。

【0056】第4段階は、最も小さい熱源機側熱交換量を必要とする場合に対応したものであって、第5の開閉弁48を開弁し、第1～第4の電磁開閉弁44～47を開弁することにより、熱源機側熱交換部3の熱交換量を皆無にする。この場合、ビル風等の外風による熱交換量も全くなり、暖房主体の冷暖房同時運転を行なう場合の冷房能力、及び冷房主体の冷暖房同時運転を行なう場合の暖房能力の不足はない。また、外風があっても、第2段階の熱源機側送風機20が全速の時の熱源機側熱交換容量 AK_{2max} が、第1段階の外風があつて且つ熱源機側送風機20が停止の時の熱源機側熱交換容量 AK_{1min} より大きい、つまり $AK_{2max} > AK_{1min}$ となる風速以下の外風であれば、第1段階と第2段階は連続的に制御可能である。同様に、外風があつても第3段階の熱源機側送風機20が全速の時の熱源機側熱交換容量 AK_{3max} が、第2段階の外風があつて且つ熱源機側送風機20が停止の時の熱源機側熱交換容量 AK_{2min} より大きい、つまり $AK_{3max} > AK_{2min}$ となる風速以下の外風であれば、第2段階と第3段階は連続的に制御可能である。このように、熱源機側熱交換容量を4段階で調整することによって、ある程度の外風があつても、連続的な熱源機側熱交換容量が得られ、高圧が過昇することなく、低圧が引き込むこともなく、暖房主体の冷暖房同時運転における冷房能力、及び冷媒主体の冷暖房同時運転における暖房能力を充分に得ることが可能となる。

【0057】次に、図9のフローチャートに添って冷房主体の冷暖房同時運転を行なう場合の熱源機側熱交換容量調整手段29の制御内容を説明する。まず、ステップ60で第3の圧力検出手段18の検出圧力と第2の循環組成検出手段58で検出した冷媒組成比から演算される、第3の圧力検出手段18の検出圧力における冷媒の飽和温度 T を求め、この T と予め定められた第1の目標温度 T_1 とを比較し、 $T > T_1$ であればステップ61へ進む。ステップ61では熱源機側送風機20が全速（送風量最大）か否かを判定し、全速でなければステップ62に進んで送風量を増加してステップ60に戻る。全速であればステップ63で第1、第2の電磁開閉弁44、45の開閉を判定し、閉弁していればステップ64にて第1、第2の電磁開閉弁44、45を開弁して第1の熱源機側熱交換器41を開路した後、ステップ60に戻り、開弁していればステップ65に進む。ステップ65では第5の電磁開閉弁48の開閉を判定し、開弁していればステップ66にて第5の電磁開閉弁48を閉弁して熱源機側バイパス路43を閉路した後、ステップ60に

戻り、閉弁していればステップ67に進む。ステップ67では第3、第4の電磁開閉弁46、47の開閉を判定し、閉弁していればステップ68にて第3、第4の電磁開閉弁46、47を開弁して第2の熱源機側熱交換器42を開路した後、ステップ60に戻り、開弁していてもステップ60に戻る。一方ステップ60で $T \leq T_1$ と判定された場合は、ステップ70に進む。ステップ70では、第3の圧力検出手段18の検出圧力と第1の循環組成検出手段50で検出した冷媒組成比とから演算される、第3の圧力検出手段18の検出圧力における冷媒の飽和温度 T を求め、この T と上記第1の目標温度よりも低く設定された第2の目標温度 T_2 とを比較し、 $T < T_2$ であればステップ71へ進む、 $T \geq T_2$ であればステップ60に戻る。ステップ71では、熱源機側送風機20が停止しているか否かを判定し、停止していなければステップ72に進み送風量を減少させてステップ60に戻る。停止していればステップ73で第3、第4の電磁開閉弁46、47の開閉を判定し、閉弁していればステップ74にて第3、第4の電磁開閉弁46、47を開弁し第2の熱源機側熱交換器42を開路してステップ60に戻り、閉弁していればステップ75に進む。ステップ75では第5の電磁開閉弁48の開閉を判定し、閉弁していればステップ76にて第5の電磁開閉弁48を開弁し熱源機側バイパス路43を開路してステップ60に戻り、開弁していればステップ77に進む。ステップ77では第1、第2の電磁開閉弁44、45の開閉を判定し、閉弁していればステップ78にて第1、第2の電磁開閉弁44、45を開弁し第1の熱源機側熱交換器41を開路してステップ60に戻り、閉弁していてもステップ60に戻る。このようにして、第3の圧力検出手段18の検出圧力と第2の循環組成検出手段58で検出した冷媒組成比とから演算される第3の圧力検出手段18の検出圧力における飽和温度 T を、上記予め設定された T_1 と T_2 との間の値とすることができる。

【0058】次に、図10のフローチャートに添って暖房主体の冷暖房同時運転を行なう場合の熱源機側熱交換容量調整手段29の制御内容を説明する。すなわち、ステップ80で、第3の圧力検出手段18の検出圧力と第1の循環組成検出手段50で検出した冷媒組成比とから演算される、第3の圧力検出手段18の検出圧力における冷媒の飽和温度 T を求め、この T と予め定められた第3の目標温度 T_3 とを比較し、 $T < T_3$ であればステップ81へ進む。一方、ステップ80で $T \geq T_3$ と判定されると、ステップ90に進む。ステップ90では、第3の圧力検出手段18の検出圧力第1の循環組成検出手段50で検出した冷媒組成比とから演算される第3の圧力検出手段18の検出圧力での飽和温度 T を求め、この T と上記第3の目標温度よりも高温に予め定められた第4の目標温度 T_4 とを比較し、 $T > T_4$ であればステップ80に戻り、 $T \leq T_4$ であればステップ91に進む。ス

ステップ81あるいはステップ91に進んだ後のステップ81～88及びステップ91～98については、図9のステップ61～68及びステップ71～78と全く同じなので、ここでは説明を省略する。以上のようにして、第3の圧力検出手段18の検出圧力と循環組成検出手段50で検出した冷媒組成比とから演算される第3の圧力検出手段18の検出圧力の飽和温度 T を $T3$ と $T4$ の間の値とすることができる。

【0059】次に、室内機側熱交換器5におけるサブクール（過冷却度）及びスーパーヒート（過熱度）の演算方法について説明する。冷房運転のみの場合、暖房運転のみの場合、及び暖房主体の冷暖房同時運転の場合は、冷房する室内機側熱交換器5出口のスーパーヒート量は、室内機側熱交換器5出口の第3の温度検出手段27の検出値から、第5の圧力検出手段56の検出圧力と第1の循環組成検出手段50で検出される冷媒組成比とによって演算される第5の圧力検出手段56の検出圧力での飽和温度（液飽和温度）を差し引いた値である。ただし、上記第5の圧力検出手段56の検出圧力と第1の循環組成検出手段50で検出される冷媒組成比とによって演算される第5の圧力検出手段56の検出圧力での飽和温度（液飽和温度）は、第5の温度検出手段55で検出した値を使用しても良い。暖房する室内機側熱交換器5出口のサブクール量は第3の圧力検出手段18の検出圧力と第1の循環組成検出手段50で検出される冷媒組成比とによって演算される第3の圧力検出手段18の検出圧力での飽和温度（液飽和温度とガス飽和温度の平均値）から室内機側熱交換器5出口の第2の温度検出手段28の検出値を引いた値である。

【0060】他方、冷房主体の冷暖房同時運転においては、冷房する室内機側熱交換器5出口のスーパーヒート量は、室内機側熱交換器5出口の第3の温度検出手段27の検出値から、第5の圧力検出手段56の検出圧力と第1の循環組成検出手段50で検出される冷媒組成比とに基づいて演算される第5の圧力検出手段56の検出圧力での飽和温度（液飽和温度）を差し引いた値である。ただし、上記第5の圧力検出手段56の検出圧力と第1の循環組成検出手段50で検出される冷媒組成比とに基づいて演算される第5の圧力検出手段56の検出圧力での飽和温度（液飽和温度）は、第5の温度検出手段55で検出した値を使用しても良い。また、暖房する室内機側熱交換器5出口のサブクール量は、第3の圧力検出手段18の検出圧力と第2の循環組成検出手段58で検出される冷媒組成比とに基づいて演算される第3の圧力検出手段18の検出圧力での飽和温度（液飽和温度とガス飽和温度の平均値）から、室内機側熱交換器5出口の第2の温度検出手段28の検出値を差し引いた値である。従って、このように冷房主体の冷暖房同時運転で暖房運転を行なっている室内機側熱交換器5出口における冷媒のサブクール量（過冷却度）を演算する暖房室内機過冷却

度演算手段（図示せず）を設け、この暖房室内機過冷却度演算手段の演算値を予め設定された目標値に近付けるように、その室内機の第1の流量制御装置9を開度制御すれば、その室内機に所望の暖房能力を発揮させることができるとともに、その室内機の第1の流量制御装置9を通過する冷媒を完全に液相とできて、気液二相冷媒が流量制御装置を通過する際に発生しやすい冷媒音の発生を防止する制御が可能となる。

【0061】なお、以上で説明した実施の形態1では、1台の熱源機Aに3台の室内機B、C、Dを接続した場合について説明したが、1台の熱源機に2台の室内機を接続した場合及び1台の熱源機に4台以上の室内機を接続した場合にも同様の制御が可能である。

【0062】また、上記実施の形態1では弁装置として三方切換弁8を設け、各室内機B、C、Dを（室内機側の第1の接続配管6b、6c、6dを介して）第1の接続配管6又は第2の接続配管7に選択的に連通させるようにしたが、図5に示したように、各室内機B、C、Dに対応させて2つずつの開閉弁30、31（電磁開閉弁等）を設けた弁装置を構成しても、上記と同様の作用効果が得られる。また、上記実施の形態1では熱源機側熱交換部3を伝熱面積の等しい2つの熱源機側熱交換器

（第1、第2の熱源機側熱交換器41、42）で構成したが、熱源機側熱交換部3を構成する複数の熱源機側熱交換器は、その伝熱面積が互いに等しくなくても良く、さらに、熱源機側熱交換部を3個以上の熱源機側熱交換器で構成しても良い。また、熱源機側バイパス路43を開路する時に開路している熱源機側熱交換器は2個以上でも良い。

【0063】また、上記実施の形態1では、冷媒としてHFC32/HFC125/HFC134aが23/25/52wt%の比率で混合された非共沸混合冷媒であるR407Cを用いたが、冷媒がそれに限定されるものではなく、HFC32、HFC125、HFC134aの3種類のうち少なくとも2種類の混合した冷媒でも同様の作用効果が得られる。

【0064】発明の実施の形態2。以下、この発明の実施の形態2を説明する。図11は、この実施の形態に係る空気調和装置の冷媒系を中心とした全体構成を示したものである。図11において、1は圧縮機、3は熱源機側熱交換部、4はアキュムレータ、5は室内機側熱交換器、6は第1の接続配管、6a、6b、6cは室内機側の第1の接続配管、7は第2の接続配管、7a、7b、7cは室内機側の第2の接続配管、9は第1の流量制御装置である。熱源機側熱交換部3は、第1の熱源機側熱交換器41及び第2の熱源機側熱交換器42と、第1の熱源機側熱交換器の前後に設けられた第1の電磁開閉弁44及び第2の電磁開閉弁45とから構成されている。また、この空気調和装置の冷媒回路の中には、冷媒としてHFC32/HFC125/HFC134aが23/

25/52wt%の比率で混合された非共沸混合冷媒であるR407Cが封入されている。

【0065】次いで、動作について説明する。圧縮機1から吐出されたガス冷媒は、室内機側熱交換器5で凝縮液化し、第1の流量制御装置9で減圧されて気液二相状態となり、熱源機側熱交換部3で蒸発ガス化して、アキュムレータ4を経由して圧縮機1に吸入される。ここで、室内機が1台のみ運転される場合で、且つ熱源機側熱交換部3の第1の電磁開閉弁44、第2の電磁開閉弁45が開弁している場合を説明する。この場合、第1の流量制御装置9で減圧された冷媒が熱源機側熱交換部3に流入すると、その流速が遅くなり、特に非共沸混合冷媒では、蒸発及び凝縮時に異種の冷媒同士の濃度勾配ができるために伝熱性が低下し、熱源機側熱交換部3に霜を付かせることがある。

【0066】そこで、室内機の運転台数が少ない場合（例えば上記のように1台以下の場合）は、熱源機側熱交換部3の第1の電磁開閉弁44及び第2の電磁開閉弁45を閉弁して第1の熱源機側熱交換器41を閉路することによって、熱源機側熱交換部3を流れる冷媒の流速を上昇させ、冷媒の濃度勾配を少なくして伝熱性を促進することによって、熱源機側熱交換部3に霜が付きにくいようにすることができる。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように、第1の発明は、圧縮機、四方切換弁、及び熱源機側熱交換器を有する熱源機と、それぞれ室内機側熱交換器及び第1の流量制御装置を有する複数の室内機とを備え、複数の室内機で冷房運転と暖房運転とを同時に行なえる冷媒回路が構成されている空気調和装置において、冷媒回路に冷媒としてHFCを封入しているために、オゾン層を破壊しない冷媒で冷暖房同時運転をできる。

【0068】また、第2の発明は、圧縮機、四方切換弁、及び熱源機側熱交換器を有する熱源機と、それぞれ室内機側熱交換器及び第1の流量制御装置を有する複数の室内機とを備え、複数の室内機で冷房運転と暖房運転とを同時に行なえる冷媒回路が構成されている空気調和装置において、冷媒回路を、それぞれ一端側が熱源機に接続された第1の接続配管及び第2の接続配管と、各室内機の室内機側熱交換器と、第1の接続配管及び第2の接続配管とに接続して設けられた第1の分岐部と、各室内機の第1の流量制御装置と第1の接続配管及び第2の接続配管とに接続して設けられた第2の分岐部と、第1の分岐部に設けられ各室内機を第1の接続配管又は第2の接続配管に選択的に連通させる弁装置とを備えた構成とし、さらに、冷媒回路に非共沸混合冷媒を封入したものであるために、冷暖房同時運転を可能にして且つ冷媒回路構成は比較的簡潔にすることができ、冷媒配管からの冷媒漏れを起こしにくいようにできる。

【0069】また、第3の発明は、上記第2の発明にお

いて、非共沸混合冷媒として、HFC32、HFC125、及びHFC134aからなる群より選ばれた少なくとも2種の冷媒を混合してなる混合冷媒を用いているために、充分な空調能力を確保することができる。

【0070】また、第4の発明は、上記第2の発明又は第3の発明において、第2の接続配管の途中に気液分離装置を設け、その気相部を第1の分岐部に、液相部を第2の分岐部に、それぞれ接続するとともに、圧縮機から吐出される非共沸混合冷媒の組成を検出する第1の循環組成検出手段と、熱源機側熱交換器が凝縮器となり且つ複数の室内機で冷房運転と暖房運転とを同時に行なう場合において暖房運転を行なっている室内機へ流入する非共沸混合冷媒の組成を検出する第2の循環組成検出手段とを設けているために、冷房主体の冷暖房同時運転をする場合に暖房運転をする室内機の運転状態の制御を実施することができる。

【0071】また、第5の発明は、上記第4の発明において、熱源機側熱交換器が凝縮器となり且つ複数の室内機で冷房運転と暖房運転とを同時に行なう場合において、高圧となる部分で冷媒圧力を検出する圧力検出手段と、熱源機側熱交換器から第1の分岐部又は第2の分岐部までの間の高圧となる部分で冷媒温度を検出する第1の温度検出手段とを設け、第2の循環組成検出手段は、圧力検出手段の検出圧力と第1の温度検出手段の検出温度と第1の循環組成検出手段の検出組成とに基づいて、暖房運転を行なっている室内機へ流入する非共沸混合冷媒の組成を演算する構成としたので、冷房主体の冷暖房同時運転をする場合に暖房運転をする室内機の運転状態の制御を実施することができる。

【0072】また、第6の発明は、上記第5の発明において、圧縮機を運転容量可変に構成するとともに、熱源機側熱交換器を熱交換容量可変に構成し、さらに、第2の循環組成検出手段の検出組成と圧力検出手段の検出圧力とに基づいて、暖房運転を行なっている室内機における冷媒凝縮温度を演算する暖房室内機凝縮温度演算手段を設け、暖房室内機凝縮温度演算手段の演算値が目標値に近付くように圧縮機の運転容量及び熱源機側熱交換器の熱交換容量を制御する構成としたので、冷房主体の冷暖房同時運転を行なう場合の冷房能力及び暖房能力を制御することができる。

【0073】また、第7の発明は、上記第5の発明又は第6の発明において、各室内機の室内機側熱交換器と第1の流量制御装置との間で冷媒温度を検出する第2の温度検出手段と、第2の循環組成検出手段の検出組成と圧力検出手段の検出圧力と第2の温度検出手段の検出温度とに基づいて、暖房運転を行なっている室内機の室内機側熱交換器出口における冷媒過冷却度を演算する暖房室内機過冷却度演算手段とを設け、暖房室内機過冷却度演算手段の演算値が目標値に近付くように当該室内機の第1の流量制御装置を開度制御する構成としたので、冷房主

体の冷暖房同時運転を行なう場合の冷房能力及び暖房能力を制御することができ、且つ、冷媒流動音の発生を防止する制御が可能となる。

【0074】また、第8の発明は、圧縮機及び複数の熱源機側熱交換器を有する熱源機と、室内機側熱交換器及び第1の流量制御装置を有する室内機とを備え、複数の熱源機側熱交換器の少なくともいずれかに、当該熱交換器に係る冷媒流路を開閉する開閉弁を設けたので、低負荷の暖房運転時には上記冷媒流路を閉路することにより、熱源機側熱交換器の霜付きによる能力低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の全体構成図である。

【図2】 本発明の実施の形態1に係る空気調和装置で冷房運転のみ又は暖房運転のみを行なう場合の冷媒の流れを説明する説明図である。

【図3】 本発明の実施の形態1に係る空気調和装置で暖房主体の冷暖房同時運転を行なう場合の冷媒の流れを説明する説明図である。

【図4】 本発明の実施の形態1に係る空気調和装置で冷房主体の冷暖房同時運転を行なう場合の冷媒の流れを説明する説明図である。

【図5】 本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の変形例を示す全体構成図である。

【図6】 本発明の実施の形態1における気液分離装置内の気液平衡状態図である。

【図7】 本発明の実施の形態1における第1の循環組成検出手段の作用を説明するためのモリエル線図である。

【図8】 本発明の実施の形態1における熱源機側熱交換容量調整手段を中心とした制御系の構成図である。

【図9】 本発明の実施の形態1において冷房主体の冷暖房同時運転を行なう場合の熱源機側熱交換容量調整手段の制御内容を説明するフローチャートである。

【図10】 本発明の実施の形態1において暖房主体の冷暖房同時運転を行なう場合の熱源機側熱交換容量調整手段の制御内容を説明するフローチャートである。

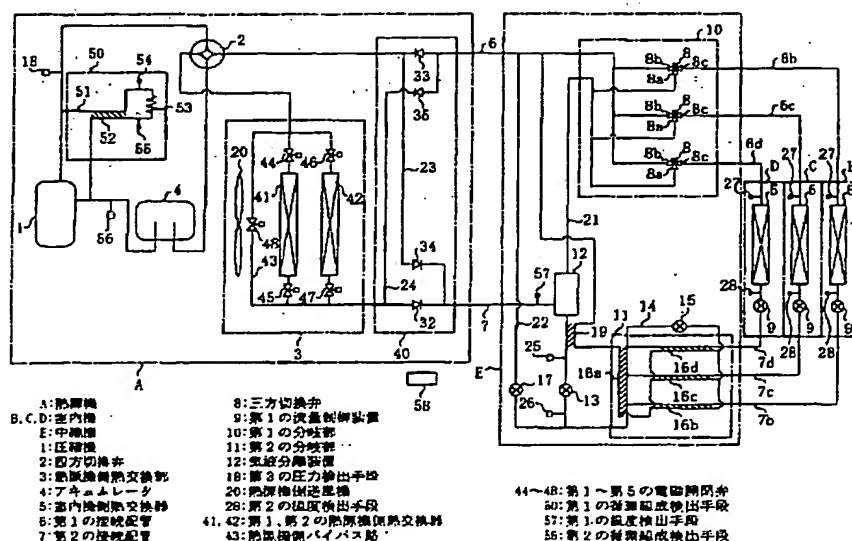
【図11】 本発明の実施の形態2に係る空気調和装置の全体構成図である。

【図12】 従来の空気調和装置に係る冷媒回路図である。

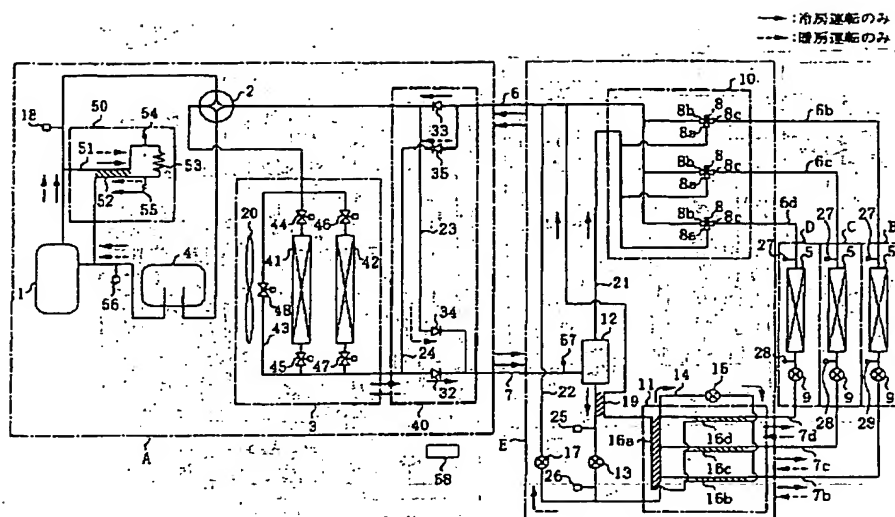
【符号の説明】

A 熱源機、B、C、D 室内機、1 圧縮機、2 四方切換弁、3 熱源機側熱交換部、5 室内機側熱交換器、6 第1の接続配管、7 第2の接続配管、8 三方切換弁（弁装置）、9 第1の流量制御装置、10 第1の分岐部、11 第2の分岐部、12 気液分離装置、18 第3の圧力検出手段（圧力検出手段）、28 第2の温度検出手段、30、31 開閉弁（弁装置）、41 第1の熱源機側熱交換器、42 第2の熱源機側熱交換器、43 熱源機側バイパス路、50 第1の循環組成検出手段、57 第1の温度検出手段、58 第2の循環組成検出手段。

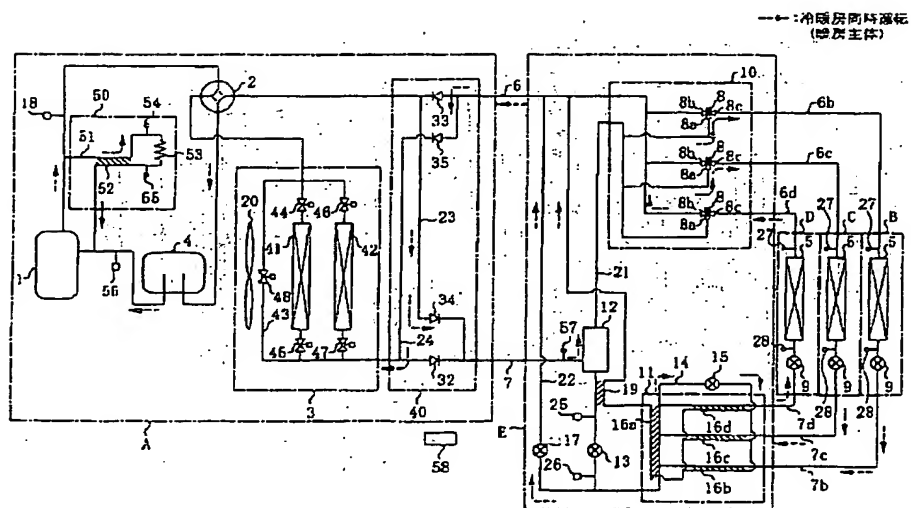
【図1】



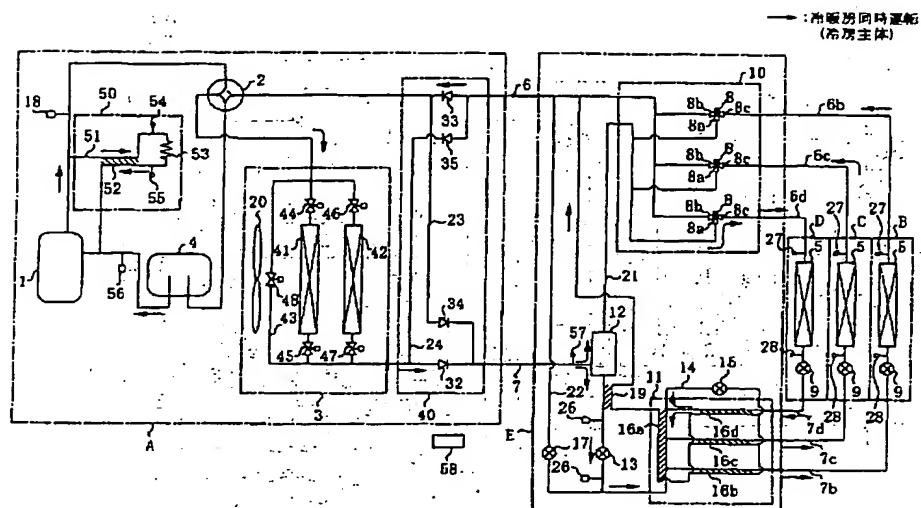
【図2】



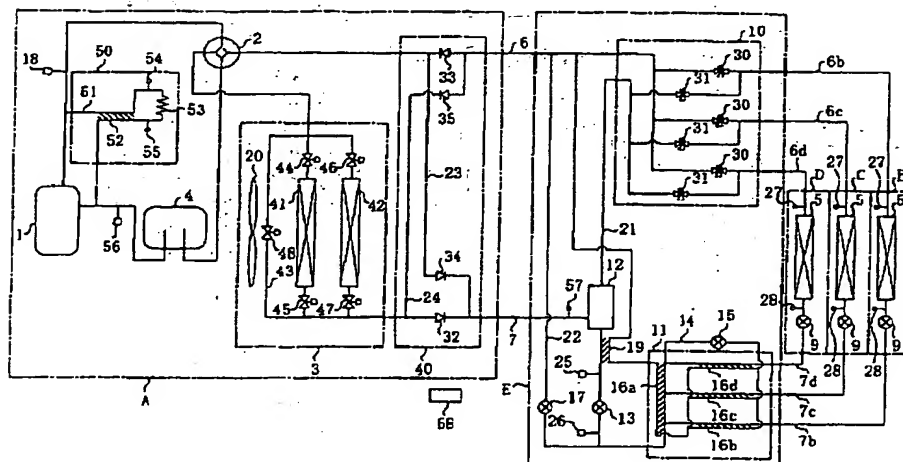
【図3】



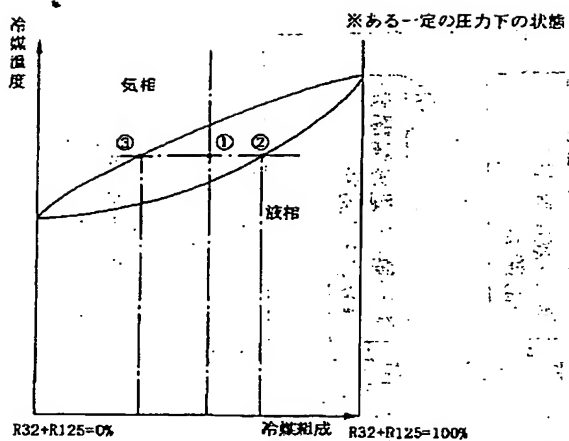
【図4】



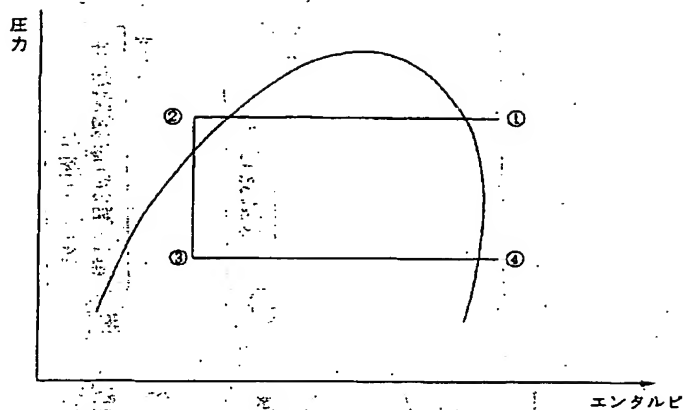
【図5】



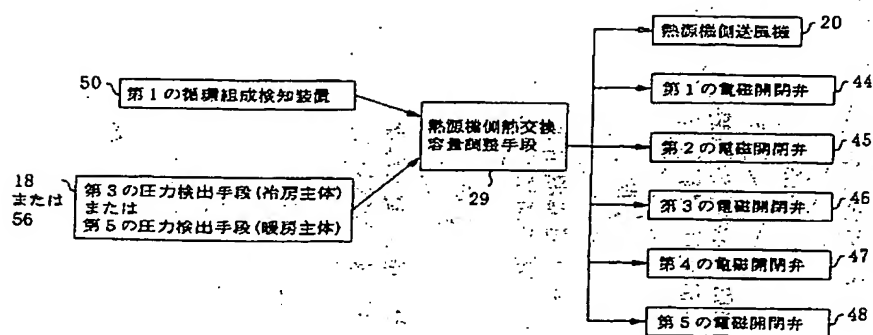
【図6】



【図7】

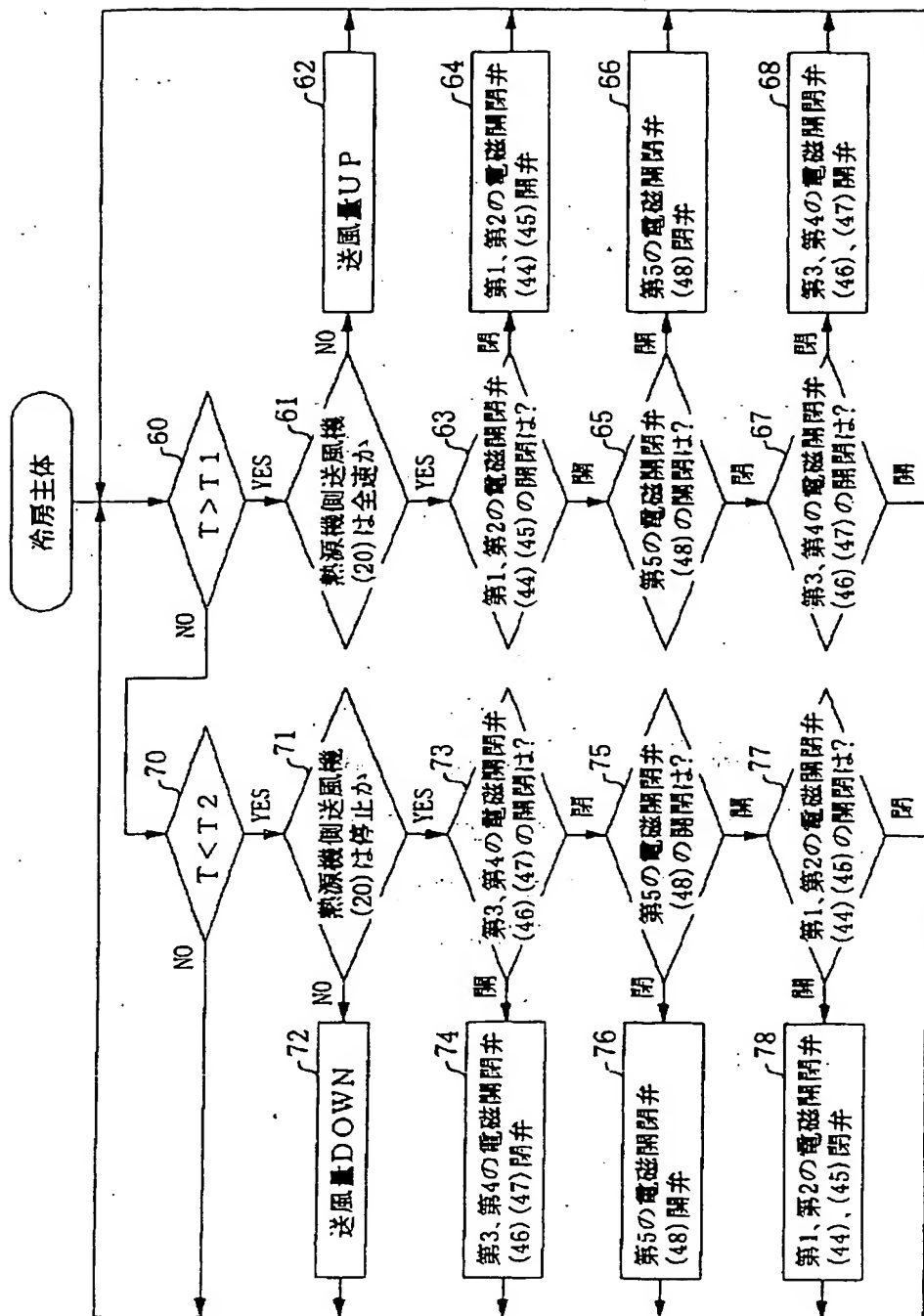


【図8】

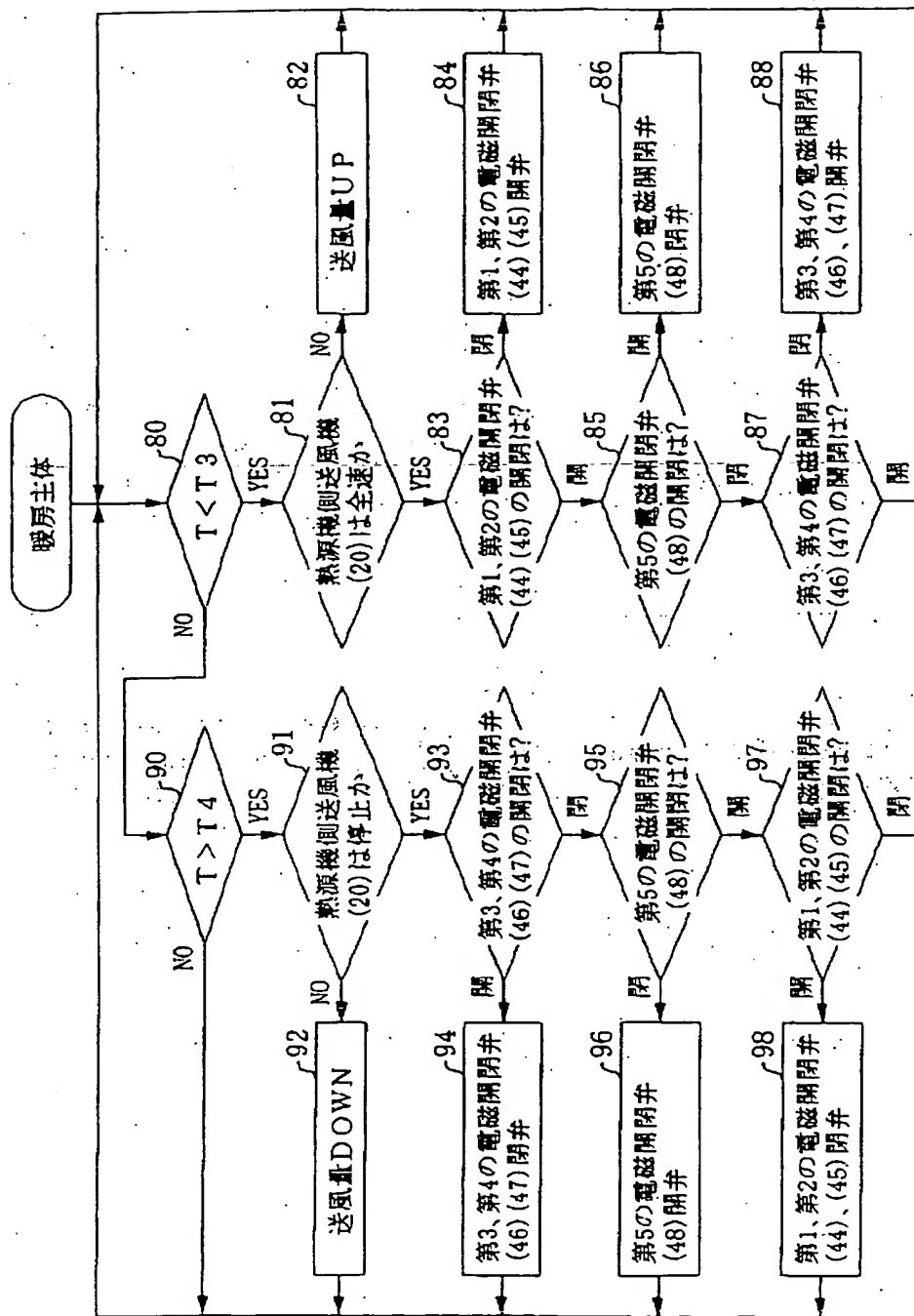


【図11】

【図9】



【図 10】



【図12】

フロントページの続き

(72)発明者 亀山 純一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

Fターム(参考) 3L092 AA09 AA10 AA14 BA01 BA21

BA27 EA01 EA02 FA03 FA15

FA24

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**

This Page Blank (uspto)